

ВЛИЯНИЕ ВНЕВАКУУМНОЙ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ

Батаева Е. А.

Руководитель – проф., д.т.н. Тушинский Л. И.

Новосибирский государственный технический университет

Одним из перспективных методов повышения уровня механических характеристик поверхностных слоев углеродистых сталей является вневакуумная электронно-лучевая обработка (ВЭЛО), позволяющая существенно изменять структурное состояние поверхностных слоев сталей, значительно повышая уровень конструктивной прочности деталей.

Цель работы заключалась в выявлении влияния вневакуумной электронно-лучевой обработки на механические свойства поверхностных слоев углеродистых сталей. Объектами исследования служили углеродистая сталь У8, а также эвтектоидная сталь с добавками титана и ниобия в количестве 0,06 и 0,10 %. Упрочнение стали осуществляли методом вневакуумной электронно-лучевой обработки по следующему режиму: расстояние от выпускного отверстия до образца 130 мм, скорость перемещения образца относительно луча 70 мм/с, сила тока 16 мА, энергия электронного пучка 1,4 МэВ.

Структура упрочненного слоя сталей, формируемая в процессе вневакуумной электронно-лучевой обработки, представляет собой мартенсит, обладающий высокой твердостью. Основной особенностью структуры поверхностного слоя стали У8 является уменьшение дисперсности мартенситной структуры от поверхности в глубь упрочненной зоны. Использование легирующих элементов приводит к увеличению дисперсности мартенситной структуры в поверхностных слоях упрочненной зоны.

Исследования показали, что увеличение дисперсности мартенситных кристаллов в поверхностных слоях упрочняемых материалов способствует увеличению контактно-усталостной прочности. Использование добавок титана в количестве 0,06 и 0,1 % обеспечивает увеличение контактно-усталостной выносливости на 18 и 27 % соответственно, а применение такого же количества добавок ниобия – на 15 и 35 % соответственно, по сравнению с нелегированной сталью. Это явление объясняется высокими прочностными свойствами микролегированных сталей, малым размером мартенситных кристаллов, более низким по сравнению с углеродистой сталью уровнем локальных напряжений в зоне воздействия индентора. Работа подготовлена по результатам исследований по проекту 2005-РИ-16.0/024/023 в рамках программы 1.6. ФЦНТП

© Батаева Е. А. (mm@mail.fam.nstu.ru)